



国立環境研究所

二一ノス

Vol. 16 No. 2

平成9年(1997) 6月

国際共同研究とODA

主任研究企画官 奥村 知一



(おくむら ともかず)

さる3月3日に開かれた国立環境研究所評議委員会において、昨年2月にいただいた研究活動評価に関する提言に対する当研究所の1年間の取り組みを報告した。その中で当研究所で実施している、国際共同研究のテーマを報告した。評議委員会から今後の国環研の進むべき方向として示された、アジア太平洋地域の環境研究のセンターとして名実ともにふさわしい研究所とは、との問題意識からである。

環境庁において、1年間にわたって検討されてきた「今後の環境研究・環境技術のあり方について」の最終案が現在まとめられつつある。この中でも国際的な貢献、特にアジア太平洋地域に対する研究支援がうたわれている。

9年度国家予算の科学技術関係経費は相対的に高い伸び率であり、特に特殊法人等における基礎研究推進制度の伸びは8割近い伸び率となっている。

しかし、国際的共同研究を行うに当たって当面している制度的な問題がある。それは特に開発途上国の研究者と共同研究を行う場合に生じている。

共同研究に係る予算においては研究者を招聘し、我が国内において共同で研究するための予算は計上されるが、開発途上国においてその国の研究者が研究するための予算は計上されない。地球温暖化の問題に見られるように、開発途上国の研究者がその国において、その国に根ざした研究をすることにより科学的知見を蓄積し、国の政策に反映することの必要性、重大性を考えると、国際的な貢献の観点からは何らかの対応策が講じられる必要があると考える。

ODA予算に対する全面見直しといった論調が新聞等に見られるようになり、「開発型」援助から「環境保全型」援助への転換が指摘されている。そしてソフトなものへ援助との意見もある。

環境研究への資金援助はODAの対象として重要な分野になり得ると思う。

執筆者プロフィール：前職は環境庁保健企画課長。大気・水質両規制課長等を歴任。

湖沼，湿原から水資源管理へ—これまでの研究と今後の課題

(前)生物圏環境部長 岩熊敏夫

国立公害研究所および改組後の国立環境研究所における19年間は、私にとって簡単には振り返ることもできないほど、さまざまな体験が凝縮されている。そこでこの場をお借りして、若干懐古めいた話と今後の展望について述べさせていただく。

昭和53年に国立公害研究所に入所後、ちょうど開始されていた浅い富栄養湖の物質循環を明らかにすることを目的としたプロジェクト研究に参加した。私自身、湖の研究は初めてであったが、霞ヶ浦の植物プランクトンの一次生産と底生動物の二次生産を担当することとなった。新しいフィールドでの他分野の研究者との共同調査・研究は新鮮であった。毎日のように、高浜入へ船外機付きのボートで調査にでかけたこと、船の座礁、エンジントラブル等、現場作業が必ずしも順調に進まなかったことも、今ではなつかしい思い出ともなっている。

1970年代から80年代にかけての湖の富栄養化問題は、内外の多くの中堅・若手の研究者を結集させ、結果として国立公害研究所に限らず日本全体での陸水学のポテンシャルを高めたと考えられる。その間、水界生態系の操作を目的とした隔離水界実験が、80年代の初めに国立公害研究所により霞ヶ浦で行われ、その後、同様の実験が大学の研究者と共同で諏訪湖でも行われた。前者は物質循環の解明、後者は生物間相互作用系の解明をそれぞれ目的としていた。隔離水界の設置と維持には研究費と労力を要するが、それが実現できる環境にあり、特色ある実験研究に参加できたことは、率直に言って幸運であった。

一方化学物質の生態系影響研究は、実験生物の供給体制の充実もあり、国立公害研究所の特色ある研究となっていた。また野外の河川・湖沼における残留農薬濃度の実態と農薬の流出特性なども、早い段階で調査・研究に着手していたといえる。

平成2年の国立環境研究所への改組に伴い、自然環境保全研究を新たに立ちあげることとなった。宮床湿原、赤井谷地湿原（福島県）、釧路湿原、尾瀬ヶ原等を対象に湿原生態系の構造と機能の解明のプ

ロジェクト研究に取り組んだ。異なる人為影響下にある、異なる大きさの湿原の比較研究から、湿原の周辺の開発が湿原内にどのように影響を及ぼしているか等、「島」としての湿原の生態系保全に係わる結果を得た。水域と陸域の移行帯の生態系である湿原への取り組みは、私自身にとって、陸上生態系へ目を向けるとともに、水界生態系を陸から見つめ直すきっかけともなった。

I P C C（気候変動に関する政府間パネル）のワーキンググループ報告では、温室効果ガスの放出による地球温暖化が、河川・湖沼の集水域の降水量、出水量の大きな変動をもたらすことを予測している。水資源の量と質の確保、適切な水資源管理は、洪水などの物理的な被害を防止するだけでなく、環境衛生の観点からも重要である。一方で経済発展と都市化の進行は、水需要を加速し化学物質汚染も加速する。21世紀においても、水資源管理が我が国と近隣諸国における重要課題となることは間違いないであろう。現在、科学技術基本計画、環境基本計画といった国の科学技術・環境政策、そして研究の大幅な見直しの時期にさしかかっている。次世代の環境研究が成果をあげていくためには、省庁再編をはるかに先取りする幅広い研究協力が必要であろうと考える。私が現在所属する大学は、かつて泥炭湿地であった平原を開拓した地に立地し、構内にはミズバショウ等の湿地植物が今も自生している。広大な泥炭湿地は高緯度地域だけではなく、実は熱帯アジアにも分布している。湿原の研究は、グローバルな水循環、物質循環という地球環境問題に必然的に展開していくようである。

（いわくま としお、

現在：北海道大学大学院地球環境科学研究科教授）

執筆者プロフィール：

昭和22年東京生まれ、東京大学工学部卒。三井造船株式会社勤務後、信州大学農学部を卒業し昭和53年に国立公害研究所に入所。平成9年4月より現職。理学博士（九州大学）、専門は陸水生態学。

科学技術庁関連予算等による研究の現状

(国立環境研究所における平成8年度の実施状況を中心として)

清水英幸

我が国は21世紀に向けて「科学技術創造立国」を目指し、「科学技術基本法」を制定した(平成7年11月15日法律第130号)。さらに同法に基づき科学技術の振興に関する施策を総合的・計画的に推進するために、科学技術政策大綱(平成4年4月24日閣議決定)の精神を踏まえ、「科学技術基本計画」を策定した(平成8年7月2日閣議決定)。同計画では、今後10年程度を見通した研究開発推進の総合的方針(方向・体制・条件整備)や平成8年度から5年間に講ずる科学技術政策の具体的措置を定めている。この中には、Ⅰ.研究者・研究支援者の養成・確保、研究開発システムの整備、各種評価の実施、Ⅱ.研究開発施設・設備の整備、情報化の促進、知的基盤の整備、Ⅲ.競争的資金の拡充、重点的資金の拡充、基盤的資金の充実、Ⅳ.私立大学の研究充実、Ⅴ.民間の研究開発促進、国等の研究開発成果の活用、Ⅵ.国際共同研究開発の推進、開発途上国等の科学技術協力の拡充、国際的科学技術活動強化の環境整備、Ⅶ.地域の科学技術の振興、Ⅷ.科学技術に関する学習の振興、理解の増進・関心の喚起、などが掲げられている。

科学技術庁は、Ⅰ.国立機関原子力試験研究費、Ⅱ.科学技術振興調整費、Ⅲ.海洋開発及地球科学技術調査研究促進費等の研究費を各省庁の国立試験研究機関・大学等に助成・配分しており、国立環境研究所もこれらによる研究を実施している(表1)。このうち、Ⅱの振興調整費は、上記の「科学技術基本法」・「科学技術基本計画」を反映し、近年拡充の一途にあり、当研究所でも多くの研究者が関与している。以下に、振興調整費を中心に、科学技術庁関連予算等による研究の現状について述べる。

科学技術振興調整費は、我が国の科学技術に関する最高の審議機関である科学技術会議の総合調整機能を具体化するために昭和56年に創設された制度であり、各省庁、大学、民間といった既存の研究体制の枠を超えた横断的・総合的な研究開発の推進を主たる目的としている。主な内容は、①境界領域、複合領域の基礎的・先導的研究の推進、②国立試験研究機関等を中心とする基礎研究の強力な推進、③科学技術面での国際貢献に資するための国際

共同研究の推進、④従来にない新しい研究制度の試行的実施、⑤年度途中に発生した突発的事態等への柔軟かつ機動的な対応、⑥適切な研究評価の実施、研究開発の推進に必要な調査・分析の実施、などである。

平成8年度 of 具体的運用としては、Ⅰ.産学官連携プログラム(総合研究36課題、生活・社会基盤研究17課題)、Ⅱ.国際プログラム(国際共同研究総合推進制度①交流育成120課題、②国際ワークショップ17課題、③二国間型120課題、④多国間型2課題)、Ⅲ.制度先導プログラム(重点研究支援協力員制度22課題、研究情報整備・省際ネットワーク推進5課題)、Ⅳ.国研活性化プログラム(中核的研究拠点育成9課題、省際基礎研究16課題、重点基礎研究231課題)、Ⅴ.その他(調査・分析20課題、緊急研究等4課題)が行われた。

総合研究では、重要な研究テーマについて産学官の研究ポテンシャルを結集し、複数機関の有機的連携の下に総合的な取組みを推進する。Ⅰ期3年間、Ⅱ期2年間から成り、当研究所では6課題(Ⅰ期2課題、Ⅱ期3課題、FS1課題)に参加した。このうち、「バイカル湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究」は、当研究所が中心となり、ロシアと共同で実施している大規模研究である。また「植物における環境応答と形態形成の相互調節ネットワークの解明に関する調査」は、8年度はFS課題であったが、9年度からは正式に総合研究として実施することが決定された。

生活・社会基盤研究では、国研、大学、地方自治体、民間の研究ポテンシャルを活かし、生活の質の向上及び地域の発展に資する目的志向的な研究開発を総合的に推進する。当研究所では、①生活者ニーズ対応研究3課題に参加した。Ⅰ期3年間が原則であるが、必要に応じ、Ⅱ期3年間の延長がある。8年度から、睡眠の役割に関する「日常生活における快適な睡眠の確保に関する総合研究」を開始した。また8年度のFS課題「スギ花粉症克服に向けた総合的研究に関する調査」は、9年度から正式な研究としての実施が決定された。

国際共同研究総合推進制度は、個別重要国際共同研究等を基に、8年度に創設された制度である。重点協力分野において、将来の国際共同研究の芽の育成から様々な

ニーズに対応した国際共同研究までを一体的、総合的に推進する。科学技術協力協定等に基づいて、当研究所では、②国際ワークショップ(国際研究交流促進)1課題をロシアにおいて実施した。また、③二国間型(国際共同研究)6課題(カナダ、スウェーデン、中国、メキシコ、オーストラリア、アメリカ)を行った。研究期間は1～5年であるが、原則として単年度で実施している。さらに、総合研究グローバルリサーチネットワークから本制度に移された、④多国間型(国際共同研究)1課題「アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究」(研究期間3年)に参加した。

重点研究支援協力員制度では、重点研究領域に研究内容や研究者ニーズに合わせて、高度な知識・技術を有する研究協力員のチームを手当し、的確な研究支援を行う。当研究所では7年度から、「環境モニタリング手法開発のための基盤技術研究」として、衛星チーム等が行っている研究の支援業務に6人の協力員が手当されている。本制度は5年間であるが、9年度からは科学技術振興事業団(旧新技術事業団)の事業に移管され、継続される。

研究情報整備・省際ネットワーク推進では、各研究機関を結ぶ省際研究情報ネットワークの整備・運用、利用に資するための調査研究(研究期間3年)、及び研究情報のデータベース化に関する調査研究(研究期間5年)を推進する。当研究所では、「省際ネットワークの整備・運用に係る基盤技術の調査研究」と「物質関連データ(生体影響、食品成分、表面分析)のデータベース化に関する調査研究」の2課題に参加した。前者は8年度で終了するが、後者は9年度から総合研究に移され、さらに2年間継続される。本制度自体は9年度からは科学技術振興事業団の事業に移管される。

省際基礎研究では、国研の優秀な研究リーダーのもとに省庁の枠を超え、国際的にも研究者を結集し、人中心の研究運営による基礎的・先導的研究を推進する。研究期間は3年で、6～8年度にかけて当研究所を中心に実施した「環境保全に対応した陸上移動媒体(エコビークル)に関する基礎研究」では、電気自動車「ルシオール」を開発した。本制度に代わって7年度より科学技術振興事業団により戦略的基礎研究推進事業が開始されたが、エコビークルに関しては、9年度から同じ公募型研究である、通産省所管の新エネルギー・産業技術開発機構(NEDO)の新規産業創造型提案公募事業(旧独創的産業技術研究開発促進事業)で推進される。

重点基礎研究は、各国研において、将来の技術展開の柱となることが期待される革新的技術シーズの創出を図

るための基礎的研究を推進する。課題選定は各所長の裁量による。原則として単年度であり、当研究所では、所内ヒアリングを経て、2課題を実施した。8年度は、本研究及び国際共同研究に十分な外国旅費が手当され、国際交流が推進された。

8年度は、これらの研究に加え、平成9年早々に起きた「ナホトカ号油流出事故」に関連した緊急研究に参加し、流出油の化学組成や環境動態に関する研究を行った。

なお、原子力試験研究費では、当研究所は環境対策(分解除去技術、影響解明、計測技術)に関する5課題を実施した。また、海洋開発及地球科学技術調査研究促進費では、地球環境遠隔探査技術等の研究1課題、地球科学技術特定調査研究2課題に参加した。このうち「地球温暖化に影響を及ぼす原因の解明に関する研究」は、2～11年度の10年間に及ぶ長期観測研究である。

前述した「科学技術基本計画」には「競争的資金の拡充」が指摘されている。こうした動きの一環として、平成7年度より開始された科学技術振興事業団による戦略的基礎研究推進事業は、設定された戦略目標・研究領域における研究課題を公募しており、研究チームが年間予算最高2億円まで5年間実施する大型プロジェクトである。研究領域には、「環境低負荷型の社会システム」が含まれており、当研究所でも8年度の時点で5課題に参加している(表2)。このうち「微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究」は、当研究所が中心となり、大学・民間を加えた研究チームによって、有機塩素化合物や重金属等で汚染された土壌のバイオレメディエーション技術の構築に関する研究を推進した。この他に、NEDOが推進する新規産業創造型提案公募事業にも、前述した1課題に参加することが決まっている。さらに、生物系特定産業技術研究推進機構(農水省所管)や医薬品機構(厚生省所管)等でも、競争的資金による公募型研究が推進されている。

このような研究は従来のシステムとは異なるため、現時点では多少運用に混乱が見られるものの、今後同様な研究資金が拡充することが十分に予想される。さらに、平成9年度からは、科学技術庁が中心となって、地球フロンティア研究システム等による地球変動予測に関する研究開発の推進や、知的基盤整備推進制度、目標達成型脳科学研究推進制度、任期付研究員を導入する流動促進研究制度等、新しい研究制度が開始されることが決まっており、研究者を含む国立研究機関の研究環境がここ数年で大きく変化しようとしている。

(しみず ひでゆき、研究企画官)

表1 平成8年度国立環境研究所における科学技術庁関係研究一覧

(千円)

課 題 名	代表者(所属)	期 間	予 算 額
I.国立機関原子力試験研究費(原子力利用研究)			
○微生物における有害化学物質分解・除去能の発現機構の解明とその活用に関する研究	矢木修身(地域G)	H 5-9	9,559
○水界生態系由来の気候変動気体の循環機構解明に関する基礎的研究	原田茂樹(地球G)	H 5-9	8,292
○大気汚染物質の生体影響機構の解明と耐性植物の作出に関する研究	佐治 光(生物)	H 6-10	9,433
○西シベリア大低地から発生するメタンの起源同定のための計測技術の開発に関する研究	井上 元(大気)	H 6-10	10,618
○環境化学物質に対するバイオフィェクトセンサーの開発	持立克身(健康)	H 7-11	17,122
○放射線障害防止に必要な経費	放射線安全委員会	H 8	5,505
II.科学技術振興調整費			
総合研究			
○マイクロ波センサー利用等によるリモートセンシング高度化のための基盤技術開発			
1.リモートセンシングデータ複合利用技術の開発と実証			
(2)複合センサによる大気環境パラメータの高精度算出手法の開発			
④大気センサー複合利用技術の高度化とオゾン層変動解明への適用性実証の研究	笹野泰弘(地球G)	H 7-8	4,140
2.熱帯地域の環境変動モニタリングに関する国際共同研究			
(1)熱帯生態系変動の把握方法の開発と実証			
①時系列SAR画像による現存植生分布の変動把握手法に関する研究	田村正行(社会)	H 7-8	5,151
○極限量子センシング技術の開発及びその利用のための基盤技術開発			
1.極限センシング技術のための全固体化レーザー技術に関する研究			
(5)全固体化レーザーによる大気微量分子計測システムの開発	杉本伸夫(大気)	H 8-9	12,809
○システムと人間との調和のための人間特性に関する基礎的・基盤的研究			
2.ゆとりや豊かさを実感できる社会環境、社会システム的设计等のための感性特性に関する研究			
(1)集団・社会レベルの感性特性の形成に関する研究			
⑤住工・住商混在地域のサウンドスケープ評価に関する研究	大井 紘(社会)	H 8-9	5,315
○バikal湖の湖底泥を用いる長期環境変動の解析に関する国際共同研究	河合崇欣(化学)	H 7-9	185,268
○成層圏変動とその気候へ及ぼす影響に関する国際共同研究			
2.成層圏の素過程に関する研究			
(1)光化学モデルに関する研究			
①オゾンに関わる光化学基本モデルの研究	秋吉英治(地球G)	H 7-9	4,126
(2)光化学反応の研究			
②成層圏オゾンに影響を及ぼす臭化メチル等の発生源に関する研究	横内陽子(化学)	H 7-9	7,885
3.成層圏変動の気候への影響に関する解析及びモデルを用いた研究			
(1)衛星データを用いた解析研究			
①衛星データ等を用いた極渦構造の力学的解析	神沢 博(地球C)	H 7-9	13,466
○植物における環境応答と形態形成の相互調節ネットワークの解明に関する調査	佐治 光(生物)	H 8/FS	(0) ¹
生活・社会基盤研究(①生活者ニーズ対応研究)			
○環境と資源の持続的利用に資する資源循環型エコシステムの構築に関する研究			
2.環境保全と資源の持続的利用に資する地域エコシステムの開発に関する研究			
(1)流域汚濁負荷削減管理手法等の開発に関する研究			
①流域管理モデルの構築に関する研究	松重一夫(地域G)	H 7-9	10,252
(2)生活排水等の循環共生型処理技術の開発に関する研究	稲森悠平(地域G)	H 7-9	42,023
○日常生活における快適な睡眠の確保に関する総合研究			
1.人間の睡眠習慣と睡眠の役割の解明に関する研究			
(3)生体リズムの睡眠・覚醒調節作用	兜 眞徳(地域G)	H 8-10	36,206
○アレルギー花粉症克服に向けた総合的研究に関する調査	新田裕史(地域G)	H 8/FS	(0) ¹
国際共同研究総合推進制度(②国際ワークショップ)			
○パリ7における炭素・水・エネルギー循環に関する国際ワークショップ	井上 元(大気)	H 8	(8,767) ²

¹:FS課題のため予算は調査全体の代表者が一括管理。

²:移換予算ではない。

(表つづく)

(表つづき)

課 題 名	代表者(所属)	期間	予算額
国際共同研究総合推進制度 (③二国間型) ○海洋物質循環解明に必要な海洋観測項目の正確度に関する研究 ○in vitro系を用いたリスクアセスメント手法の開発 ○日中における大気中鉛と硫黄の安定同位体比：汚染の発生源と越境輸送に関する研究 ○都市域における光化学大気汚染生成機構解明に関する共同研究 ○肺胞内環境と肺胞マクロファージの免疫制御機能に関する研究 ○微生物を活用する汚染土壌の浄化技術の開発に関する共同研究	野尻幸宏(地球G) 国本 学(健康) 向井人史(地球G) 若松伸司(地域G) 小林隆弘(健康) 矢木修身(地域G)	H 8 H 8 H 8 H 8 H 8 H 8	6,212 6,463 6,797 7,811 6,707 5,196
国際共同研究総合推進制度 (④多国間型) ○アジア地域の微生物研究ネットワークに関する研究 1.環境保全制御機能を持つ微生物に関する研究 (1)自然環境に影響を及ぼす微生物制御技術の開発に関する研究 4.微生物の分類・系統学的研究と種の多様性の解明並びに微生物及び微生物に付随する情報の収集・保存・提供ネットワークの構築 (2)微生物の化学分類学的・分子系統学的研究及び種の多様性の解明に関する研究 ②微細藻類の系統分類学的研究及び種の多様性の解析 (3)微生物及び微生物に付随する情報の収集・保存・提供ネットワークの構築 ②微細藻類の系統保存体制の整備と保存ネットワークの構築	彼谷邦光(化学) 渡辺 信(生物) 広木幹也(生物)	H 7-9 H 7-9 H 7-9	9,788 7,943 7,215
重点研究支援協力員制度 ○環境モニタリング手法開発のための基盤技術研究	笹野, 田村, 吉永, 青木, 藤沼	H 7-11	41,911
研究情報整備・省際ネットワーク推進 ○省際ネットワークの整備・運用に係る基盤技術の調査研究 2.省際ネットワークにおける経路制御の研究 (2)研究データの形態に応じた省際ネットワーク経路制御方式に関する研究 ①大容量数値データ等の伝送に適した省際ネットワーク経路制御方式の研究 ○物質関連データ(生体影響,食品成分,表面分析)のデータベース化に関する調査研究 1.生体影響物質データのデータベース化に関する研究 (1)化学物質の生体影響データベース ①化学物質の生体影響を解析・予測するためのデータ統合に関する研究 1.生体に悪影響を与える環境汚染に伴う化学物質のデータベース化に関する研究	阿部重信(情報C) 中杉修身(化学)	H 6-8 H 6-8	14,753 9,783
省際基礎研究 ○環境保全に対応した陸上移動媒体(モバイル)に関する基礎研究	清水 浩(地域G)	H 6-8	55,742
重点基礎研究 ○新しい表面マーカーによるアレルギー制御T細胞の検出技術に関する基礎的研究 ○生活環境中の低周波交流電磁界の健康リスク評価に関わる実験研究	野原恵子(健康) 兜 眞徳(地域G)	H 8 H 8	21,618 14,000
緊急研究 ○オホカ号油流出事故による環境影響に関する緊急研究 3.流出油の化学的組成及び環境動態に関する研究	森田昌敏(地域G)	H 8	5,600
III.海洋開発及地球科学技術調査研究促進費			
地球環境遠隔探査技術等の研究 ○2.大気化学観測技術の研究 (3)月掩蔽法大気周縁分光計に関する研究	鈴木 陸(地球G)	H 8-10	7,544
地球科学技術特定調査研究 ○地球温暖化に影響を及ぼす原因の解明に関する研究 (1)地球温暖化の原因物質の全球的挙動とその影響等に関する観測研究 I.大気微量気体とエアロゾルの濃度・組成の長期変動に関する観測研究 1.エアロゾルの大気中濃度・組成の長期変動に関する観測研究 (2)陸上からの観測研究 ○アジアモンスーンとエルニーニョ南方振動(ENSO)が気候変動に与える影響に関する研究 (2)エルニーニョ南方振動(ENSO)の機構解明とその影響に関する研究 I. ENSOの影響に関する研究 2. ENSOに伴う熱帯対流活動の変化に関する研究	杉本伸夫(大気) 鶴野伊津志(大気)	H 2-11 H 6-9	13,457 6,170

表2 平成8年度国立環境研究所における競争的資金による公募型研究一覧 (千円)

課 題 名	代表者(所属)	期間	予算額
I. 科学技術振興事業団：戦略的基礎研究推進事業			
○微生物の機能強化による水環境修復技術の確立のための戦略的基礎研究 a) 微生物機能強化のための誘導手法とその遺伝的固定化 3) 生物・物理・化学的因子の制御による微生物細胞の活性化・機能強化	稲森悠平(地域G)	H 8-12	(9,831) ¹
○東アジアにおける酸性物質及びオゾンの生成と沈着に関する観測と環境影響評価 a) オゾンの光化学的制御機構及び長距離輸送の解明と評価 2) リモートステーションにおける野外観測	横内陽子(化学)	H 8-12	(2,420) ¹
○自立型都市をめざした都市代謝システムの開発 c) 資源リサイクルグループ 5) 下水二次処理水および余熱を用いた野菜工場システム d) 都市計画グループ 3) 緑地による大気環境の改善効果の評価	大政謙次(生物)	H 8-12	(7,500) ¹
○都市ヒートアイランドの計測制御システム c) エネルギーモデル作成 1) エネルギー利用データ取得・エネルギーの開発 2) エネルギーの実行・土地利用シナリオの評価	一ノ瀬俊明(地球C)	H 8-12	(4,400) ¹
○微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究	矢木修身(地域G)	H 8-13	(65,000) ¹
II. 新エネルギー産業技術開発機構(NEDO)：独創的産業技術研究開発促進事業			
○電気自動車用電池管理システムの実用化に関する研究 b) 個別充電方式との比較評価	清水 浩(地域G)	H 8-10	(0) ³

1: 移換予算ではない。計画時における額である。
2: 予算額は上記サブテーマの額に含まれる。
3: 本サブテーマの予算上の実施は平成9年度からである。

環境問題豆知識

「Endocrine Disruptor」あるいは「Endocrine Disrupting Chemicals」

白石 寛明

直訳すれば「内分泌攪乱化学物質」となるが、日本語訳は統一されていない。「内分泌障害性化学物質」、「外因性ホルモン様物質」と訳される場合もある。Endocrine Disruptorとは、「外来性の物質であり、無処置の生物の内分泌系に対してその個体もしくはその子孫の世代のいずれかのレベルで健康障害性の変化を起こさせるもの」という定義が「European Workshop on the Impact of Endocrine Disruptors on Human Health and Wildlife」(1996年12月、ロンドン)において示されている。農薬として散布されたDDTが食物連鎖を通じて肉食性鳥類へ濃縮し、これによって卵殻の薄化および繁殖障害が起こったことは、Endocrine Disruptor問題の顕著な事例の一つである。人間集団におい

ても、男性における精子数の減少、前立腺ガンの増加、女性における乳がんや子宮内膜症の増加といった問題がEndocrine Disruptorとの関係で議論されはじめている。人工化学物質の中では、1) ダイオキシン、ジベンゾフラン、PCB、2) ビスフェノール-A、3) アルキルフェノール、4) フタル酸エステル、5) 有機スズ、6) DDT、アルドリン、ディルドリン、クロルダン、ヘプタクロールなどの有機塩素系農薬、7) トリアジン系除草剤やピンクロゾリン(殺菌剤)等の農薬、8) 1,2-Dibromo-3-chloropropane(土壌くん蒸剤)等が研究対象とされている。

(しらいし ひろあき、地域環境研究グループ
有害廃棄物対策研究チーム総合研究官)

研究ノート

酸性雨による鉱物風化のメカニズム

瀬山春彦

現在、地球規模環境問題の一つとして、湖沼、森林、土壌などへの酸性雨影響が注目されている。自然界の中で、地圏に対する酸性雨の影響は、まずそれに直接接触する土壌粒子や岩石表面に現れる。従って、酸性雨による鉱物の風化現象（溶解や特定元素の溶脱など）を解明するためには、土壌や岩石を構成する鉱物成分の化学変化、特に鉱物表面層の化学組成や化学結合状態変化に関する情報が重要である。そこで、酸性雨による岩石や土壌の風化、溶解のメカニズムを明らかにするため、酸との反応によるケイ酸塩鉱物の表面変化について、いくつかの分析手段（表面分析法）を組み合わせ調べている。ここでは、花崗岩を構成する主要な造岩鉱物の一つである黒雲母と硫酸酸性の水との反応を、酸性雨による鉱物溶解のモデルとして調べた例を紹介する。

雲母の一種である黒雲母はケイ素、アルミニウム、鉄、カリウム、酸素などからなる、黒色板状の鉱物

である。黒雲母薄片試料を硫酸溶液（ 0.05 mol l^{-1} ）の中に入れ1週間攪拌し、溶解反応後の黒雲母表面を二次イオン質量分析法とX線光電子分光法により分析した。二次イオン質量分析法では、一次イオンビームを試料に照射し、その表面を削りながら、試料中に含まれる元素を二次イオンとして検出する。従って、表面を順次削り取って分析して行くので、試料中の元素の深さ方向分布を、二次イオン強度の時間変化として測定することが可能である（深さ方向分析）。図に示した分析結果では、硫酸溶液との反応により、黒雲母表面層から鉄、マグネシウム、アルミニウムが選択的に失われ、ケイ素濃度の高くなった表面溶脱層（厚さ約100nm, $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ）が形成されていることが明らかとなった。

X線光電子分光法では、X線照射により試料中の原子から放出される電子（光電子）を測定し、試料中の元素濃度と化学結合状態を調べることができ

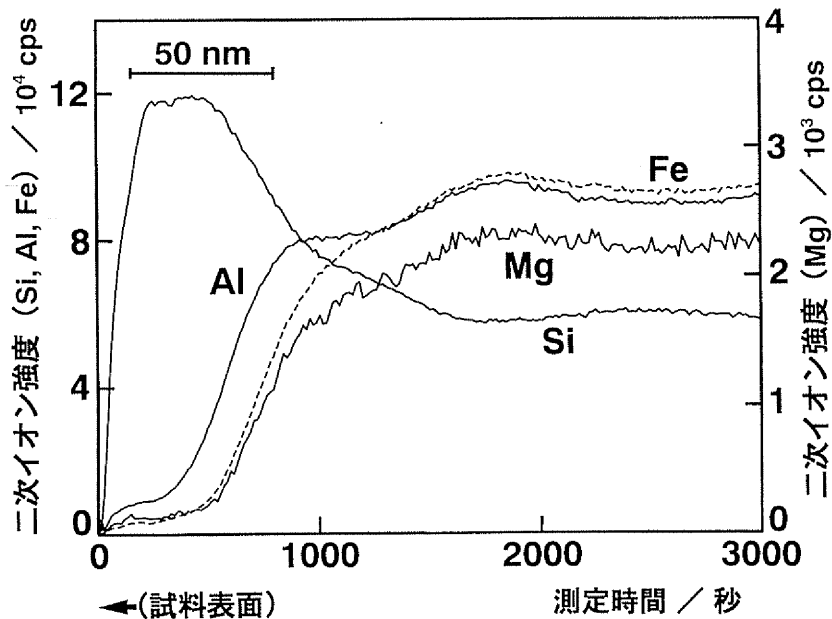


図 硫酸酸性の水と反応した黒雲母中のケイ素 (Si)、アルミニウム (Al)、鉄 (Fe)、マグネシウム (Mg) の深さ方向分析
二次イオン強度の時間変化は、各元素濃度の深さ方向変化（測定時間100秒 \approx 7nm）を示す。

る。光電子の固体試料からの脱出深さは非常に浅く(10nm以下)、得られる情報は試料の最表面層に限定される。X線光電子分光分析では、二次イオン質量分析で分からなかったカリウムの表面溶脱が明瞭に確認できた。また、硫酸溶液による溶脱を受けた黒雲母のX線光電子スペクトルは、ケイ素と酸素の光電子からなる石英に類似のスペクトルパターンを示し、黒雲母最表面の溶脱層は二酸化ケイ素に近い組成になっていると推定された。

ここで用いられた実験条件は、天然の酸性雨に比べ酸濃度の高いものであるが、得られた結果は鉱物の酸による化学的風化過程に関する基本的な情報を与えてくれる。酸による黒雲母の風化では、まずカ

リウム、鉄、アルミニウムなどの溶脱によりケイ酸塩骨格が壊れ、ケイ素に富む表面溶脱層(無定形の二酸化ケイ素)が形成される。表面溶脱層からケイ素が溶出し、その下からカリウムや鉄などが表面溶脱層を拡散して溶出しながら、黒雲母全体の風化、溶解反応は進行して行くものと推定される。今後は、自然界で実際に酸性雨にさらされた鉱物試料の表面分析を行い、実験室内での溶解反応と比較検討し、酸性雨による土壌や岩石風化の影響について、さらに詳細に調べて行く必要があると考えている。

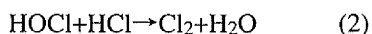
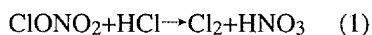
(せやま はるひこ,
化学環境部動態化学研究室)

研究ノート

発光法による高感度塩素検出器の開発

猪俣 敏

1996年、南極のオゾンホールは過去最大級となり、その大きさは南極大陸の面積の1.8倍に拡大したと報告された。このような成層圏オゾン破壊の原因として考えられているのがハロゲン原子、特に塩素原子の関わる気相反応であり、その前駆体の一つは塩素分子(Cl₂)であろうと推測されている。「南極極夜に-80℃以下の低温度条件で形成される極成層圏雲の表面上で、不均一反応(1)および(2)



が進み、塩素分子が大気中に放出され、蓄積される。春になって大気に光が当たりはじめると、蓄積されていた塩素分子は波長300~400nmの紫外光で光分解して塩素原子を放出して、オゾン破壊を加速的に起こす。」これが南極オゾンホール形成のメカニズムと考えられているが、塩素分子の放出に関してはフィールド観測においても室内実験においてもこれまでに確かめられていない。オゾンに対して活性な塩素原子の放出機構を解明するうえで、その前駆体と考えられている塩素分子の直接検出は必須である。しかし光吸収法では低濃度の塩素分子の検出は困難であるため、これまで10¹⁰分子/cm³以下程度の

塩素分子を直接測定するのに有効な手段がなかった。そこで我々の研究室では塩素分子の発光を利用した高感度検出器を新しく開発し、リアルタイムでの塩素分子の測定を試みた。

塩素分子にクリプトン(Kr)ランプの波長123.6nmの光を照射すると波長123.6~210nmに強い発光が見られた(図(a))。そこに窒素を加えるとこれらの発光はほぼすべて257nm付近の波長領域に集中することがわかった(図(b))。一方、酸素を加えただけではこのような発光のシフトははっきりとは現れず、ただ酸素のSchumann-Runge帯(略SRB:波長137~204nm領域)による吸収のみが見られた(図(c))。大気中には窒素は豊富にあるため塩素の発光は波長257nm付近に集中することが予想され、この257nmの波長領域の光は酸素による強い吸収(前述のSRB)を受けずに検出することができる。また発光法を用いることでリアルタイムでの塩素検出が可能となる。

検出器はガラス製のセルにクリプトンランプ(マイクロ波放電(2450MHz))を取り付け、塩素分子からの発光の検出には低圧水銀灯(波長253.7nm)用のフィルターと可視光(波長400nm以上)に感度の

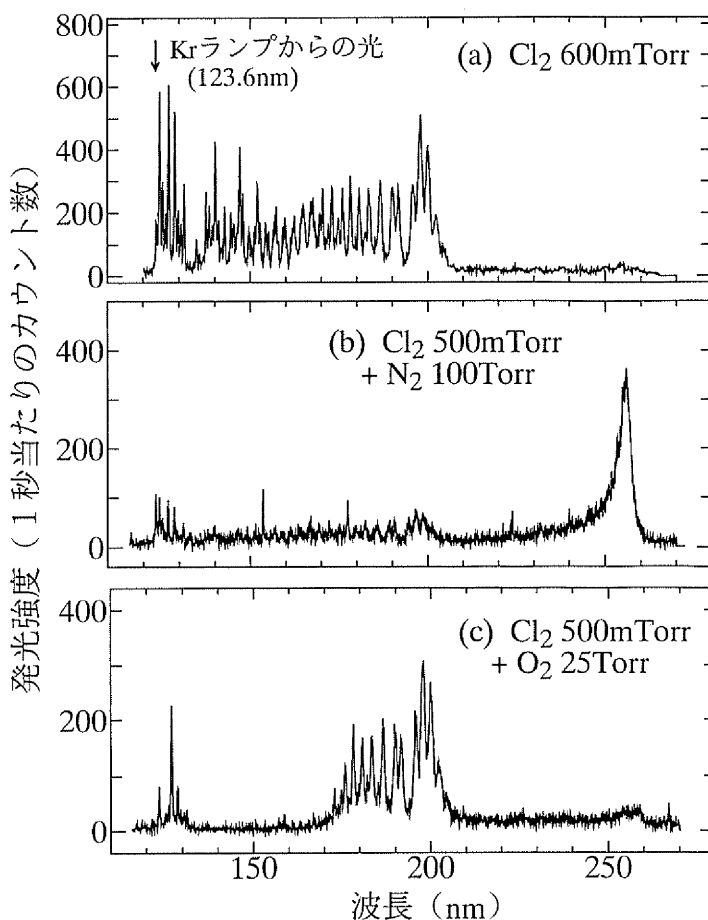


図 塩素分子にクリプトンランプの光を照射した時の紫外域での塩素分子の発光スペクトル
 (a)塩素のみの場合, (b) (a)に窒素(N₂)を加えた場合, (c) (a)に酸素(O₂)を加えた場合。(1気圧=760Torr)

無い光電子増倍管を組み合わせで用いた。

大気をサンプリングする場合の問題点の一つは、クリプトンランプの光が酸素分子によって吸収され強度が低下することであるが、波長123.6nmは「大気の窓」と呼ばれる波長領域に位置し、酸素の強い吸収を免れている。塩素分子の257nm付近での発光は0.2気圧の大気下で最大となったため、測定はセル内の全圧0.2気圧の条件下で行なった。また、もう一つの問題点は他の分子からの干渉作用である。大気中に塩素分子よりも多量に存在する亜酸化窒素(N₂O)、二酸化窒素(NO₂)にクリプトンランプを照射すると励起状態の一酸化窒素(NO)からの発光が波長領域200~300nmに見られたが、0.2気圧の大気下では酸素分子との衝突によって励起状態が緩和され、発光は無くなった。その他の分子について

も検討したが影響はほとんど無いことが確認できた。これらの実験によって、この検出器は大気中の塩素分子を選択的に測定することに優れていることが示された。

検出器の感度測定から、塩素分子の量と257nm付近の発光のシグナルとの間には広い濃度領域(0~100ppmv)で直線性が見られ、また現在検出限界として10ppbv(約10¹¹分子/cm³)程度の塩素分子のリアルタイムでの検出に成功している。しかし例えば南極の極夜での塩素分子の量は1ppbv程度以下と予想されるので、フィールド観測用にはさらなる感度の向上が今後の課題である。

(いのまた さとし、
 大気圏環境部大気反応研究室)

古きをたずねて新しきを知る

吉 永 淳

ハーバード大学は米国マサチューセッツ州ケンブリッジにあり、1636年に創立されたアメリカでもっとも古い大学として知られています。ケンブリッジにはハーバード大学とマサチューセッツ工科大学があるほか、隣のボストンと合わせると、この地域に大小とりまぜて60以上の大学があるということです。ハーバード大学構内には歴史を感じさせる古い建物が多く、数多くの図書館、博物館、美術館があり、アカデミックな雰囲気に浸ることができます。またこの地域は地下鉄やバスなど、公共交通網が発達しているので、車がなくても生活できる米国でも珍しい街のひとつだろーと思います。

私が現在所属しているのは人類学部 Archaeometry 研究室で、ハーバード大学自然史博物館（写真）

のひとつである、Peabody Museum of Archaeology and Ethnology（ピーボディ考古学・民族学博物館）の一画にあります。archaeometry というと聞きなれない方も多いかと思いますが、日本語で言うと「計量考古学」というのだそうで、化学的・物理学的手法を用いた考古学、と言えば少しわかりやすいかと思います。教授1、大学院生2、テクニシャン1という小規模なこの研究室では、安定同位体分析手法を利用した研究が主として行われています。オーストラロピテクスなど、数百万年前の人類の祖先は雑食だったのかベジタリアンだったのか、を化石となって残っている歯の炭素安定同位体を分析して調べる（どうやらこれまでの説に反して雑食だったようです）、とか、ギリシャ

彫刻の同位体分析から原料となった大理石の産地を調べる、という純粋な考古学・人類学的研究だけでなく、動物の化石骨・歯に記録された過去の気候変動を復元する古気候の研究、アマゾンの熱帯雨林における光合成をめぐる炭素循環に関する生態学的研究、さらには現代の象牙やサイの角の同位体分析をして、象やサイの生息地域を特定する（密猟かそうではないかを見分けることができる）といった自然保護的観点からの研究まで、幅

広い研究がかなりのんびりと行われています。たったひとつの研究室でもこれだけ幅広い分野の研究ができるわけですから、安定同位体を用いた研究は、環境科学を含めた多くの学問分野でこれからはますます重要になっていく、という思いを強くしました。

他の学部のことはよ

くわからないのですが、少なくとも人類学部や、分析機器を共有している地球惑星科学部では、大学院生・スタッフとも、毎日遅くまで研究活動しており、土日出勤もごくごく当たり前になっています。アメリカではアカデミックな職の競争が激しい、というのはよく聞く話ではありますが、安定同位体地球化学の分野の仕事で、名だたる有名誌に数多くの業績を持ちながら、質量分析装置の維持管理業務を行うパートタイム職に甘んじている例を目の当たりにすると、やはり日本とはずいぶん違うものだと考えさせられます。

（よしなが じゅん、
化学環境部計測管理研究室）



写真 ハーバード大学自然史博物館

国立環境研究所コンピュータシステムの概要

中 田 敏

当研究所は、環境に関する科学技術計算需要への対応及びデータベースの構築を基軸に、研究活動及び情報業務を支援し、併せて環境行政に役立てることを目的に、昭和50年3月に環境情報システム（大型電子計算機システム）を導入した。その後、利用の拡大や研究業務等における大型電子計算機システムの利用の多様化に対処するため、数回のシステム更改に努めてきた。

一方、地球環境研究センターの新設（平成2年10月）に伴い、我が国の地球環境研究分野における研究支援体制の整備充実を図るため、平成4年3月には、新規にスーパーコンピュータシステムを導入した。

平成9年3月に運用を開始した新システムでは、計算需要の増大及び処理形態の多様化に対処するため、大型電子計算機システムとスーパーコンピュータシステムを統合したシステムとしてとらえ、OSをUNIXに統一するなど、比較的大規模のスーパーコンピュータシステムを中核に、複数の各種サブシステムを加えた分散型のシステムを導入した。

地球環境研究、特に、成層圏オゾン層の破壊、

地球温暖化、海洋汚染及び酸性雨などの現象解明や影響予測等の研究を推進するため、演算処理を超高速に行うベクトル計算機本体やフロントエンドシステム及びそれらの演算結果を適切に表示するグラフィックスサブシステム、また、科学技術計算の多くの数値シミュレーションについては、計算アルゴリズム（算法）及びプログラムに適したスカラー計算サーバも導入した。

このほか、基礎データ、共用データ及び計算結果等の大量のデータを格納する装置を備えたファイルサブシステム、並びにデータベースサーバ（統計解析システムソフトウェアを含む。）、当研究所の情報所内外へ発信するWWWサーバ、イントラネットサーバ等を具備している。

新システムは、計算処理能力が10倍以上に強化されるほか、大容量のファイルシステムを備えるとともに、各サブシステム間は超高速/高速ネットワーク（HIPPI, FDDI等）で接続されている。また、プログラム相談等、利用者支援を含めたコンサルティング体制も強化された。

（なかた さとし、
環境情報センター情報管理室）

新刊紹介

国立環境研究所特別研究報告（SR-21-97）

「環境保全のためのバイオテクノロジーの活用とその環境影響評価に関する研究」（平成3～7年度）（平成9年3月発行）

最近のバイオテクノロジーの発展はめざましく、中でも組換えDNA技術をはじめとする遺伝子関連技術は、様々な分野において活用され、環境関連分野においても遺伝子組換え環境指標植物や環境浄化微生物等の野外での活用が期待されている。しかしながら、遺伝子組換え体の生態系に及ぼす影響に関する研究はこれまでにほとんど行われていない。本研究では、環境保全に有用な遺伝子を探索して遺伝子組換え生物を作成すると共に、それら遺伝子組換え生物のモニタリング手法の開発、さらに開発した手法を用いて遺伝子組換え生物の環境中における挙動を調べると共にそれらの生態系への影響を明らかにすることを目的として研究が実施された。その結果、遺伝子操作により植物の大気汚染耐性を高めることが可能であること及び水銀還元酵素遺伝子が微生物の良いマーカーになること、ならびに水銀分解遺伝子を組み込んだ遺伝子操作微生物が水銀浄化能を獲得し、環境浄化への活用の可能性が示唆されたこと、さらに遺伝子操作組換え生物及び親株の生残・増殖性、生態への影響等の多くの事柄が明らかにされた。

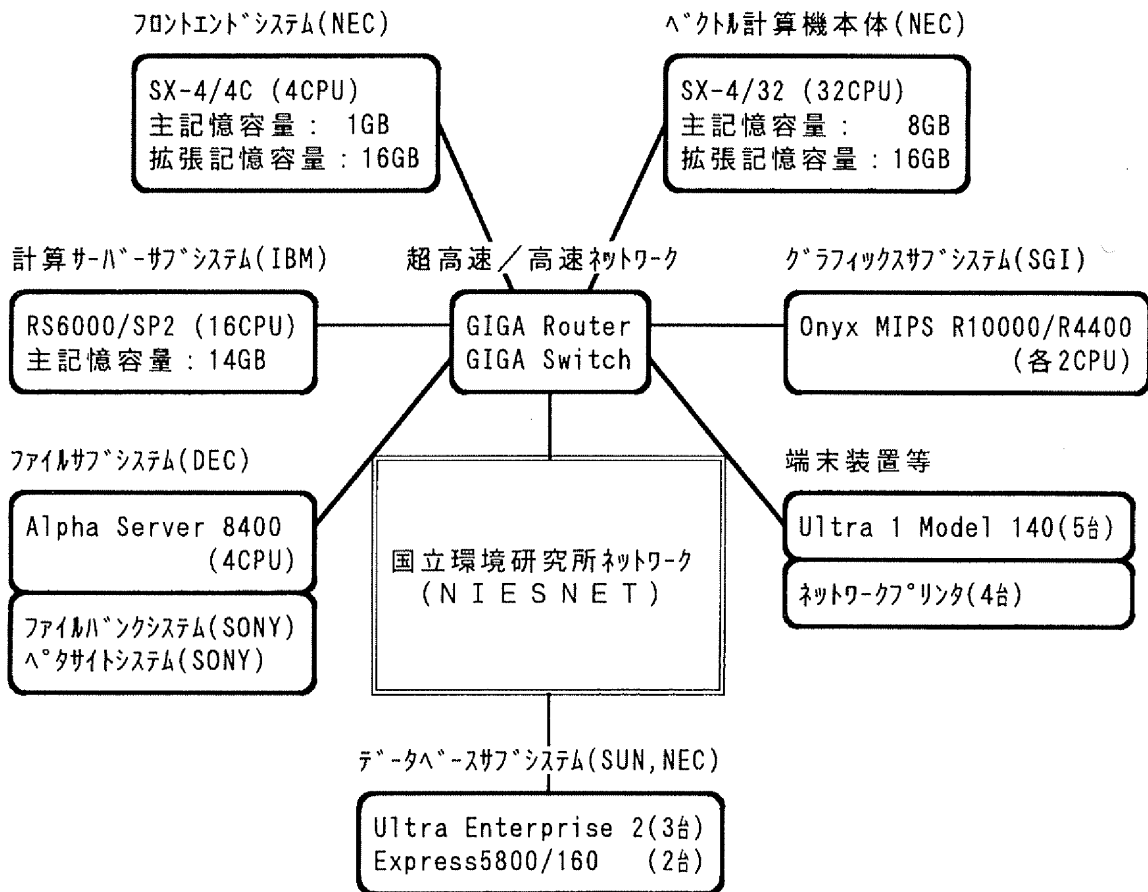
（地域環境研究グループ 矢木修身）

国立環境研究所特別研究報告（SR-22-97）

「湿原の環境変化に伴う生物群集の変遷と生態系の安定化維持機構に関する研究」（平成3～7年度）（平成9年3月発行）

地球の生態系の中でも湿原・湿地生態系は多様な環境を内包し、多様な生物の生息の場となっている生態系の一つである。湿地のなかでもミズゴケの堆積した泥炭地は日本の国土面積の0.5%以下で、北欧・カナダの10%以上に比べ、希少な生態系であり人為に弱い生態系であるので保全の対象にされている。さらに、生物の生息場所としての湿地の重要性や生物多様性の保

国立環境研究所コンピュータシステムの概要図



護は国際的な関心事になっている。このような背景から、特別研究「湿原の環境変化に伴う生物群集の変遷と生態系の安定化維持機構に関する研究」が平成3年度から平成7年度に実施された。調査による現況の把握と過去との比較を行った。また、航空写真撮影、地形測量、気象自動観測、リモートセンシング法を使った調査も実施された。これまでの湿原調査に無い切り口から湿原生態系を明らかにし、多くの湿原の比較・一般化のための方法の確立が行われた。「釧路湿原」、「尾瀬ヶ原」、「赤井谷地」、「宮床湿原」を調査地とし、湿原の生態系多様性、湿原の種多様性、湿原生態系の変遷と人間活動の関係が明らかにされた。湿原生態系保全のためには、的確な現状把握と科学的な知見の蓄積が欠かせないと思われる。

(生物圏環境部 野原精一)

国立環境研究所特別研究報告 (SR-23-97)

「都市型環境騒音・大気汚染による環境ストレスと健康影響に関する環境保健研究」(平成4～7年度)(平成9年3月発行)

幹線道路沿道での交通騒音が環境基準を超える地域があり、とくに夜間交通量が増加傾向にあることから、不眠症に関する疫学調査など沿道住民の睡眠影響について詳細な検討を実施した。その結果、幹線道路の夜間道路交通量と沿道住民の不眠症リスクとの間には正の相関関係がみられることが明らかとなった。また、道路沿道におけるもうひとつの問題として大気汚染を取り上げた。特に、ディーゼル排ガス由来の浮遊粒子状物質にはアレルギー反応を増強する作用が示唆されていることから、アレルギー疾患の代表格であるスギ花粉症との関連性を検討した。その結果、スギ花粉症の有症率には地域差がみられるが、それはスギ花粉飛散数と基本的に対応しており大気汚染レベルとの関連性はみとめられなかった。その他、本報告書では騒音と大気汚染を中心として環境ストレスに関する種々の知見が示されている。(地域環境研究グループ 新田裕史)

国立環境研究所研究報告 (R-135-97)

「新潟県上越市の地盤沈下性状と新しい地盤沈下観測システムの開発」(平成9年3月発行)

地盤沈下は、いわゆる典型七公害の一つとされてきた。地盤沈下は一度発生すると、ほとんど元に戻らないという特徴を有している。しかも、沈下の進行は緩慢で発見しにくく、気が付いたときには国民の生活環境などに多大なる損失を与えている。

上越市高田市街地は、日本有数の豪雪地域の一つとして知られている。降った雪を消すため、多量の地下水を揚水することにより、著しい地盤沈下が生じている。そこで、高田市街地においてボーリング調査を実施した。採取試料について、地質学的な分析や観察あるいは土質試験を行って、第四系の地下地質と地盤工学的性質を明らかにした。

従来の地盤沈下観測井は、鋼管の抜け上がり量を記録する方法で地層の収縮量を計測するため、広い敷地や多くの経費を要している。そこで、新しい地盤沈下観測システムを開発した。このシステムは、収縮量の計測にアラミド繊維製のワイヤーを用い、施設の小型化と経費の削減を図っている。この地盤沈下観測システムを佐賀県有明町と新潟県上越市に設置した。地下水位の急激な低下に伴う収縮量を的確に観測しており、システムの有効性を実証した。

本報告書が示すように、多くの事柄が明らかとなり、地盤沈下行政に役立たせた。

(水土壤圏環境部 陶野郁雄)

人事異動

(平成9年4月15日付)

中井 真司 辞 職 大阪府環境保健部環境局大気課 (地球環境研究センター)

(平成9年4月16日付)

花崎 秀史 出 向 東北大学助教授 (大気圏環境部大気物理研究室主任研究員)

布井 敬二 採 用 地球環境研究センター観測第二係長 (大阪府公害監視センター)

(平成9年5月1日付)

森田 昌敏 併任解除 地域環境研究グループ交通公害防止研究チーム総合研究官 (地域環境研究グループ統括研究官)

田邊 潔 昇 任 地域環境研究グループ交通公害防止研究チーム総合研究官 (化学環境部計測技術研究室主任研究員)

畠山 史郎 昇 任 地球環境研究センター研究管理官 (地球環境研究グループ酸性雨研究チーム主任研究員)

〃 併 任 地球環境研究グループ

(平成9年5月19日付)

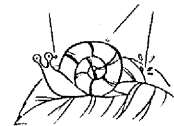
竹下 俊二 派 遣 大韓民国環境部国立環境研究院 (水土壤圏環境部主任研究官)

環境研修センター

(平成9年5月16日付)

今井 正之 配置換 自然保護局施設整備課温泉保護利用係長 (環境研修センター庶務課庶務係長)

桑原 伸充 配置換 環境研修センター庶務課庶務係長 (環境研修センター教務課主査)



編 集 後 記

この4月に初めてニュース編集委員に任命された。さっそく、一人前の編集委員への訓練の場を与えられたのかどうかは定かでないが、編集後記の執筆を命ぜられた。

ところで、編集委員になると、これまでよりもじっくりとニュースの原稿を読むことになる。もちろんそれが主要な仕事なのだが、化学や生物にあまり縁のなかったものにとつて、そういった分野の専門家による原稿は非常に難解である。

さて、本号の研究ノートでは、オゾンと酸性雨にかかわる研究

が紹介されている。地球環境問題に関連してしばしば脚光を浴びる分野であるが、今回紹介されているような基礎的な研究の積み重ねが重要であることは言うまでもない。今後の研究の発展に期待したい。

清水英幸氏による「科学技術庁関連予算等による研究の現状」の中に示されている表は、研究所の研究内容の一つの側面を表しており、私たち所員にとっても参考になる資料である。(S.S)

編集 国立環境研究所 ニュース編集小委員会
発行 環 境 庁 国立環境研究所

〒305 茨城県つくば市小野川16番2
連絡先：環境情報センター研究情報室
☎0298 (50) 2343 e-mail www@nies.go.jp